

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
***CAMPUS* ERECHIM**
CURSO DE AGRONOMIA

LUANA APARECIDA CAETANO

**CARACTERÍSTICA AGRONÔMICA E PARÂMETROS BIOQUÍMICOS DE MILHO
VPA TRATADOS COM PREPARADOS HOMEOPÁTICOS**

ERECHIM

2022

LUANA APARECIDA CAETANO

**CARACTERÍSTICA AGRONÔMICA E PARÂMETROS BIOQUÍMICOS DE MILHO
VPA TRATADOS COM PREPARADOS HOMEOPÁTICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof.^a Dra. Tarita Cira Deboni

ERECHIM

2022

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Caetano, Luana Aparecida
CARACTERÍSTICA AGRONÔMICA E PARÂMETROS BIOQUÍMICOS DE
MILHO VPA TRATADOS COM PREPARADOS HOMEOPÁTICOS / Luana
Aparecida Caetano. -- 2022.
37 f.:il.

Orientadora: Dra Tarita Cira Deboni
Co-orientadora: Dra Denise Cargnelutti
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Bacharelado em Agronomia, Erechim,RS, 2022.

1. Zea mays L.. 2. Homeopatia. 3. Lycopodium
clavatum. 4. Spodoptera frugiperda. I. Deboni, Tarita
Cira, orient. II. , Denise Cargnelutti, co-orient. III.
Universidade Federal da Fronteira Sul. IV. Título.

LUANA APARECIDA CAETANO

**CARACTERÍSTICA AGRONÔMICA E PARÂMETROS BIOQUÍMICOS DE MILHO
VPA TRATADOS COM PREPARADOS HOMEOPÁTICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Este trabalho de conclusão foi defendido e aprovado pela banca em 30/08/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Tarita Cira Deboni–UFFS
Orientadora

Prof.^a Dra. Denise Cargnelutti–UFFS
Co-orientadora

Prof. Dr. Ulisses Pereira de Melo–UFFS
Avaliador

Dedico a Bárbara, por todo incentivo, contribuições e afeto no decorrer desta inesquecível trajetória de aprendizagem e autoconhecimento. A minha família pelo apoio essencial ao longo desses anos. Aos professores (as), agricultoras (es), colegas e amigos de profissão.

AGRADECIMENTOS

De fato, agradecer e descrever em uma única página a tudo e todos que direta ou indiretamente fizeram desta trajetória de formação, seria utópico. Mais, de forma geral, do fundo do meu coração e alma, meu muito obrigada.

Primeiramente, agradeço a Deus pelo dom da vida, por ser autor do meu destino e permitir conhecer e colocar em meu caminho tantas pessoas generosas, respeitosas, dedicadas e que lutam e visam o bem comum. A todas (os) que compreenderam minhas ausências enquanto tentava conciliar estudo e escrita com trabalhos temporários, pandemia, luto, distância, ansiedade, angústia e saudade para que à realização e término deste trabalho fosse possível.

Aos meus pais, em especial minha amada mãe, Rosane, por se fazer presente em todos os momentos mesmo estando tão distante, mostrando com ternura que tudo é possível quando existe amor mesmo nos momentos mais difíceis.

A minha irmã Letícia, tios e tias, em especial, tio Nildo (In memoriam) por todo apoio e ajuda ao longo desta caminhada. Luíza, meu maior tesouro.

Bárbara e Lourdes, ofereço todo meu amor, respeito e admiração, muito obrigada por todo apoio e incentivo.

Aos educadores (as): Dra. Tarita Cira Deboni, minha orientadora, deixo registrado minha admiração e carinho como pessoa e professora. Obrigada por sua dedicação, orientação, compreensão, incentivo, cobranças, empurrões e muita paciência para que de fato este trabalho pudesse ser concluído. A querida professora Dra. Denise Cargnelutti que, desde o início da graduação, se fez presente. Obrigada por todas as oportunidades, aprendizados, auxílios dos mais diversos, levarei todos os momentos guardados em meu coração. Ao professor Dr. Ulisses Pereira de Mello, grande mestre. Sempre atencioso, parceiro, gentil, disposto a ajudar e transmitir seus conhecimentos sem olhar a quem, muito obrigada.

Por fim, agradeço todas as pessoas e movimentos sociais que lutaram incansavelmente pela existência da Universidade Federal da Fronteira Sul, por toda oportunidade e privilégio de ter sido esta instituição de ensino de minha formação e também a toda equipe que compõe a UFFS.

Guardarei todas (os), para sempre em meu coração. MUITO OBRIGADA!

RESUMO

O milho (*Zea mays* L.) é um cereal muito importante e versátil. Dentre suas inúmeras aplicabilidades, pode ser utilizado na alimentação humana, animal, matéria prima para indústrias, produção de etanol dentre outras funcionalidades. Esta cultura também representa grande importância no âmbito socioeconômico do nosso país. Alguns estudos vêm apresentando respostas distintas acerca dos preparados homeopáticos na agricultura, pois seu uso pode desencadear efeitos inibidores e/ou estimulatórios, podendo atuar como indutores de resistência, influência na taxa germinativa, no crescimento e desenvolvimento das plantas, dentre outros. Com isso, o presente trabalho, teve como objetivo comparar parâmetros fisiológicos e bioquímicos de duas variedades de milho (VPA) SCS 154 Fortuna e SCS 155 Catarina. Onde, 24 horas antes do cultivo as sementes ficaram imersas em recipientes distintos contendo uma solução de 20mL de água destilada+8 gotas do preparado homeopático. *Lycopodium clavatum* 200CH, isoterápico de *Spodoptera frugiperda* 9CH e água destilada como controle, respectivamente. Dez dias após a emergência das plantas, semanalmente, até o estágio vegetativo até V5, foi aplicado no solo uma solução contendo 40mL de água destilada e 8 gotas do isoterápico de *Spodoptera frugiperda* 9CH em todas as plantas, exceto as testemunhas. O medicamento *Lycopodium clavatum* 200CH foi adquirido numa farmácia especializada. E o nosódio de *Spodoptera frugiperda*, foi elaborado a partir da tintura mãe e dinamizada até a 9CH. O experimento contou com 6 tratamentos e 5 repetições, sendo organizado no delineamento inteiramente casualizado-DIC e em arranjo de esquema fatorial 2x3. O fator variedade de sementes contou com SCS 154 Fortuna e SCS 155 Catarina. E o fator tratamento, com os preparados homeopáticos de *Lycopodium clavatum* 200CH, *Spodoptera frugiperda* 9CH e a testemunha. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), utilizando o software Statistica 12.0. Nos resultados, houve diferença significativa das plantas de milho variedade Catarina, tratadas com *Spodoptera frugiperda* 9CH, tanto nas sementes, quanto nos estádios vegetativos na atividade da (POD) de parte aérea, quando comparados aos demais tratamentos. Não houve diferenças estatísticas significativas no diâmetro de colmo e nem no conteúdo de proteína (mg/mL) em nenhum dos tratamentos analisados. Dessa forma, concluiu-se que os tratamentos com os preparados homeopáticos contribuíram para aumento da atividade enzimática da parte aérea, indicando um possível efeito protetor do sistema de defesa dessas plantas com o uso dos preparados homeopáticos.

Palavras-chave: *Zea mays* L.; Homeopatia; *Lycopodium clavatum*; *Spodoptera frugiperda*.

ABSTRACT

Corn (*Zea mays* L.) is a very important and versatile cereal. Among its many applications, it can be used in human and animal food, raw material for industries, ethanol production, among other features. This culture also represents great importance in the socioeconomic scope of our country. Some studies have presented different answers about homeopathic preparations in agriculture, as their use can trigger inhibitory and/or stimulatory effects, and can act as resistance inducers, influence the germination rate, plant growth and development, among others. Thus, the present work aimed to compare physiological and biochemical parameters of two maize varieties (VPA) SCS 154 Fortuna and SCS 155 Catarina. Where, 24 hours before cultivation, the seeds were immersed in different containers containing a solution of 20mL of distilled water and 8 drops of the homeopathic preparation *Lycopodium clavatum* 200CH, isotherapeutic of *Spodoptera frugiperda* 9CH and distilled water as control, respectively. Ten days after plant emergence, weekly, until the vegetative stage up to V5, a solution containing 40mL of distilled water and 8 drops of *Spodoptera frugiperda* 9CH isotherapeutic was applied to the soil, except for the controls. The medicine *Lycopodium clavatum* 200CH was purchased from a specialized pharmacy. *Spodoptera frugiperda* nosode, on the other hand, was prepared from the mother tincture and dynamized up to 9CH. The experiment had 6 treatments and 5 replications, being organized in a completely randomized design-DIC and in a 2x3 factorial arrangement. The seed variety factor had SCS 154 Fortuna and SCS 155 Catarina. And the treatment factor, with the homeopathic preparations of *Lycopodium clavatum* 200CH, *Spodoptera frugiperda* 9CH and the control. The data obtained were submitted to analysis of variance and the means were compared by the Tukey test ($p < 0.05$), using the Statistica 12.0 software. In the results, there was a significant difference in the maize plants variety Catarina, treated with *Spodoptera frugiperda* 9CH, both in the seeds and in the vegetative stages in the activity of the (POD) of shoot, when compared to the other treatments. There were no statistically significant differences in stem diameter or protein content (mg/mL) in any of the treatments analyzed. Thus, it was concluded that the treatments with the homeopathic preparations contributed to the increase of the enzymatic activity of the shoot, indicating a possible protective effect of the defense system of these plants with the use of the homeopathic preparations.

Keywords: *Zea mays* L.; Homeopathy; *Lycopodium clavatum*; *Spodoptera frugiperda*.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1	A CULTURA DO MILHO.....	12
2.2	ESCOLHA DA CULTIVAR	12
2.3	VARIETADES DE POLINIZAÇÃO ABERTA (VPA).....	13
2.3.1	Milho SCS 155 Catarina (VPA)	14
2.3.2	Milho SCS154 Fortuna (VPA).....	14
2.4	TRANSIÇÃO DE MODELO PRODUTIVO E OCORRÊNCIA DE INSETOS ..	15
2.4.1	<i>Spodoptera frugiperda</i> (J.E.Smith) (Lepidoptera:Noctuidae).....	15
2.5	HOMEOPATIA.....	16
2.5.1	Homeopatia na agricultura	17
3	METODOLOGIA	20
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
	REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma das culturas mais antigas e cultivada praticamente em todo o mundo. Trata-se de um cereal extremamente importante e versátil, pois dentre suas inúmeras multifuncionalidades, fornece produtos amplamente utilizados na alimentação e/ou subsistência humana e animal (CRUZ et al., 2003; CONTINI et al., 2019). Matéria prima para usos diversos no setor industrial e toda essa importância, ocorre em função do seu alto índice produtivo e da concentração de reservas acumuladas (FORNASIERI, 2007).

Além de ter ampla participação na esfera socioeconômica do nosso país (MIRANDA, 2018; CONTINI et al., 2019), praticamente de norte a sul do Brasil, cultiva-se milho. E, de acordo com informações obtidas através do relatório de avaliação divulgado pela Controladoria Geral da União e pelo Programa nacional da Agricultura familiar-Pronaf, a agricultura familiar atualmente responde por praticamente metade da produtividade brasileira (DUARTE, 2015; CONAFER, 2020).

Na safra de 2017/2018, a produção total no Brasil ultrapassou 80 milhões de toneladas de grãos de milho (FAO, 2018). Por tudo isto, este cereal deve ser valorizado para muito além do mercado de commodities, lembrando, inclusive, que o mercado de orgânicos tem mostrado ascensão no quesito econômico.

O milho, por ser uma cultura bem produtiva e quando cultivada em sistema orgânico, pode ser altamente rentável, visto que, as pequenas e médias propriedades que respondem por grande parte da produção brasileira, sendo estas, aparentemente, com maior aptidão referente a transição do modelo de cultivo com premissas de base ecológica em curto prazo (ALMEIDA, 2003).

De acordo com informações disponibilizadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), vários fatores contribuem para a produtividade do milho (*Zea mays* L.), sendo as mais relevantes: época de semeadura, disponibilidade de água, temperatura média diária, problemas fitossanitários, dentre outros (BRASIL, 2017).

Dentre os fatores que podem afetar negativamente a produtividade do milho, um deles é o aumento expressivo de incidência de insetos herbívoros. Como exemplo, a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), é considerado um dos mais preocupantes insetos que consomem a cultura do milho. Os danos ocasionados por essas lagartas, em determinadas situações, podem acarretar perda parcial ou total da produtividade. A fase de maior incidência

deste inseto nas plantas de milho ocorre durante a formação do cartucho, ocasionando injúrias como o consumo de grande parte da área foliar, antes mesmo das folhas se abrirem (ALMEIDA et al., 2003). Pois, além de ocorrer praticamente em todas as regiões produtoras, tanto nos cultivos de safra e safrinha, esta lagarta possui mais de 100 espécies de plantas hospedeiras já listadas atualmente (DUARTE, 2015; CONTINI et al., 2019).

Em algumas situações envolvendo transição de cultivo, como é o caso do modelo convencional para o sistema de base ecológica, nos anos iniciais, poderá acontecer alguns contratemplos fitossanitários (BOFF et al., 2009; ANDRADE e CASALI, 2011). Com isso, a homeopatia é uma importante tecnologia no quesito ecológico e de amparo aos pequenos agricultores de possíveis transtornos na lavoura (BOFF et al., 2008; SILVEIRA, 2015).

Diante do desafio referente ao manejo deste inseto, o uso de preparados homeopáticos na agricultura tem se mostrado promissor. Pesquisas atuais demonstraram aumento de resistência de plantas ao ataque de pragas e doenças com o uso de homeopatia (BAUMGARTNER et al., 2000). Os medicamentos são reconhecidos como insumos agrícolas desde o ano de 1999 pelo (MAPA), conforme a instrução normativa n.º7 (BRASIL, 1999).

A homeopatia é uma tecnologia que propicia maior autonomia para as famílias agricultoras. A inserção desses preparados no ambiente rural pode proporcionar redução ou exclusão referente a dependência e aquisição dos pacotes tecnológicos utilizados pelo agronegócio. Conseqüentemente, todos os envolvidos no processo são beneficiados, como o meio ambiente, a família produtora, os consumidores, dentre outros (CASALI, 2002; BOFF, 2009; ANDRADE e CASALI, 2011). Atualmente ainda são poucas as pesquisas referentes ao uso de isoterápicos e medicamentos homeopáticos na agricultura e, com isso, não se tem total precisão quanto ao desempenho dos medicamentos a respeito do sistema de defesa das plantas. Bem como os resultados dos tratamentos, estes que podem diferir por diversas razões. Com isso, é fundamental averiguar todas as possibilidades e ajustando, se preciso for, as metodologias aplicadas, estas que, poderão ser imprescindíveis no reequilíbrio do “sistema” de cultivo (ANDRADE & CASALI, 2011).

No entanto, mesmo que as informações encontradas na literatura de diversos trabalhos científicos com ótimas experiências, os resultados podem divergir por inúmeros fatores. Com isso, é fundamental realizar pesquisas envolvendo diversas situações quanto as reações das plantas, ajustando, se necessário, as metodologias usadas para a seleção dos preparados homeopáticos utilizados, garantindo o reequilíbrio do “sistema de cultivo” (ANDRADE e CASALI, 2011).

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características agronômicas e os parâmetros bioquímicos de duas variedades milho polinização aberta (VPA), quando submetidas ao tratamento com preparados homeopáticos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A CULTURA DO MILHO

O milho (*Zea mays* L.), pertence à família Poaceae sendo considerado um dos cereais mais importantes na atualidade (LERAYER, 2006). E, todo esse destaque, se dá pelas inúmeras formas de utilização da matéria-prima proporcionada por essa cultura, esta que, de acordo com Fornasieri (2007) e Theisen et al. (2008), possui cerca de 3.500 diferentes formas de uso, englobando desde a subsistência humana e animal, insumo industrial e até mesmo a produção de combustível.

De acordo com Lerayer (2006), nosso país ocupava o terceiro lugar no ranking mundial de maior produtor de milho. Tendo os Estados Unidos como o primeiro seguido da China. Na safra de 2017/18, a área total de cultivo no Brasil, contou com aproximadamente 16 milhões de hectares, permanecendo ainda, como terceiro produtor mundial (CONAB, 2018).

Conforme Cruz et al. (2006), as vantagens em introduzir ou permanecer com o cultivo de milho na propriedade rural é, que, por ser uma cultura extremamente rentável e produtiva, pode se fazer duas safras no ano, possibilitando aumentar a rentabilidade juntamente com inserção de outras culturas.

No sul do país, o cultivo da safra tem início na primeira semana de agosto com cultivares de ciclo tardio e médio, e a segunda safra (safrinha), com cultivares de ciclo precoce e superprecoce, realizada entre os meses de janeiro a março, sendo estas últimas, amplamente utilizada, por proporcionar uma forma de renda alternativa aos agricultores. Em especial na região sul, o milho é amplamente usado como alternativa para alimentação de animais como os suínos, aves e bovinos.

2.2 ESCOLHA DA CULTIVAR

Para obter êxito numa lavoura de milho, vários fatores devem ser levados em consideração, como a escolha do cultivar, esta que deve atender a necessidades específicas para cada situação e propósito. Sendo necessário realizar um planejamento e estudo prévio buscando

dados do cultivar de interesse, pois, esses atributos estão interligados com o sucesso da produtividade da cultura (CRUZ e PEREIRA, 2009).

Por apresentarem distinções, a escolha da semente deve ser baseada de acordo com cada realidade e necessidade, visto que o desenvolvimento e rendimento sofrem inúmeras interferências devido há alguns fatores como, potencial genético, condições edafoclimáticas, época de semeadura, tipo de manejo, produtividade, ciclo, resistência a doenças e insetos, qualidade do colmo e da raiz, a textura e cor do grão. Fornasieri (2007), afirma que:

Nos últimos anos, a cultura do milho no Brasil vem passando por importantes mudanças tecnológicas, resultando em aumentos significativos da produtividade e produção. Entre as tecnologias adotadas, destaca-se a utilização de sementes de cultivares melhoradas (variedades e híbridos), alterações no espaçamento e na densidade de semeadura de acordo com as características das cultivares, além da conscientização dos produtores da necessidade de melhoria na qualidade dos solos, visando uma produção sustentável.

2.3 VARIEDADES DE POLINIZAÇÃO ABERTA (VPA)

Nos dias atuais, basicamente dois tipos de cultivares de milho são empregues na agricultura, sendo elas as híbridas e as variedades. Os híbridos em geral, são mais exigentes em relação aos aportes tecnológicos. Já as variedades, são populações melhoradas, tendo como principais características a rusticidade, tolerância à seca, boa adaptabilidade, aceitas no cultivo orgânico, baixo custo, boa produtividade, porém o potencial produtivo é inferior comparados aos híbridos (MIRANDA et al., 2007; DAVALOS; VOGT, 2011; BERMUDEZ et al., 2021). De acordo com Vogt et al. (2016):

O melhoramento genético vegetal constitui-se numa importante linha de pesquisa no sentido de desenvolver cultivares (variedades ou híbridos de milho) que apresentem ampla adaptação, estabilidade e variabilidade, entre outros. E a contribuição do melhoramento de plantas é evidenciada no aumento da produtividade média nacional.

Na agricultura familiar, o milho, como já mencionado, é uma cultura fundamental por diversos fatores, principalmente no aspecto socioeconômico do nosso país. Com isso, a Epagri- Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, vem desenvolvendo variedades de milho de polinização aberta (VPA) visando, principalmente, utilização nas pequenas propriedades (DAVALOS; VOGT, 2011). As variedades da Epagri são recomendadas para cultivo em todas as regiões produtoras do cereal na Região Sul do Brasil.

Salientando, que, deve-se averiguar a época de semeadura segundo o zoneamento climático agrícola, publicado todos os anos pelo MAPA (BERMUDEZ et al., 2021).

Assim sendo, o trabalho resultou na criação de algumas variedades de milho (VPA), sendo caracterizadas por possuírem base genética de alta variabilidade, sendo estas, resultado de cruzamentos de diversos materiais que foram submetidos ao processo de seleção recorrente e melhoramento até alcançarem equilíbrio e produtividade. Nomeadas como: SCS 155 Catarina, SCS 153 – Esperança e a SCS 154 – Fortuna. Todas estão inscritas no Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério de Agricultura e estão disponíveis para os produtores da agricultura familiar (DAVALOS et al., 2008; DAVALOS; VOGT, 2011).

2.3.1 Milho SCS 155 Catarina (VPA)

Produto da seleção de um composto constituído por 14 híbridos, a variedade possui um bom potencial produtivo adaptado as condições de baixa/médio investimento, baixo custo para aquisição das sementes e destinadas, principalmente para produção de grãos, silagem e milho-verde. A variedade apresenta ciclo tardio, o florescimento masculino e feminino ocorre 76 dias e 80 dias após a semeadura, respectivamente. As plantas possuem estatura média, com altura aproximada de 265 cm. A classificação do empalhamento é alta conferindo total cobertura da espiga, os grãos possuem coloração amarela-alaranjada e o peso de mil sementes é de 421 g (DAVALOS et al., 2007; DAVALOS; VOGT, 2011; BERMUDEZ et al., 2021).

2.3.2 Milho SCS154 Fortuna (VPA)

A variedade desenvolvida pela Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar – (Cepaf) resultante da seleção de uma população composta por 6 genótipos de ampla adaptação no estado de Santa Catarina. Sendo uma boa alternativa na busca da inserção da pequena produção no contexto da agricultura sustentável (DAVALOS et al., 2006). Variedade com aptidão para produção de grãos, silagem e produção de farinha de milho, o cultivar possui ciclo tardio, estatura de planta de 250 cm, alta tolerância ao acamamento e quebramento de plantas (DAVALOS; VOGT, 2011; BERMUDEZ et al., 2021).

2.4 TRANSIÇÃO DE MODELO PRODUTIVO E OCORRÊNCIA DE INSETOS

Quando se trata de conversão de cultivo na propriedade, como é o caso do modelo convencional para os de base ecológica, em geral, o produtor pode se deparar com injúrias na cultura do milho. Estas que, dependendo da situação podem exigir certa agilidade na tomada de decisão referente ao controle e manejo, visando com estes, buscar reequilibrar de forma dinâmica o sistema (BOFF et al., 2009; ANDRADE e CASALI, 2011). E isto, possivelmente, ocorre devido às mudanças resultantes da conversão, pois, com a eliminação dos agroquímicos, o sistema produtivo, entra num estado de readaptação, “desintoxicação” e reequilíbrio (BOFF, 2009; ALTIERI, 2016).

De acordo com dados da Conab (2019), a área plantada com milho, naquele período correspondia ao equivalente de 16,8 milhões de ha⁻¹ no Brasil. A maior parte da produção de milho está concentrada nos agricultores familiares (VOGT et al., 2011). No entanto, caso a família decida aderir ao cultivo com premissas ecológicas, dependendo de sua produtividade, poderá alcançar a comercialização do cereal no mercado de exportação visando melhorar os aspectos econômicos, promoção de alimentos limpos e melhoria na qualidade de vida dos seus e de todos envolvidos nessa cadeia (ALMEIDA et al., 2003).

Cabe relatar que há diversas injúrias que podem afetar a produtividade do milho como ocorrência de doenças, insetos, onde pode sofrer redução ou perda total como no caso de infestação de lagarta-do-cartucho, sendo este inseto herbívoro de grande potencial, pois além de ter mais de 100 hospedeiros, atinge todas as regiões produtora do grão e, sua incidência causa impactos tanto na safra quanto safrinha. Para contornar essa situação, uma das alternativas tecnológicas no manejo desse inseto-praga em sistemas ecológicos são o uso de controle biológico e a homeopatia (ALMEIDA et al., 2003).

2.4.1 *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) (Lepidoptera:Noctuidae)

Considerada como um dos principais insetos que acomete a cultura do milho, a lagarta-do-cartucho, é uma praga que ocasiona prejuízos expressivos devido ao seu hábito alimentar polífago. Além disso, já foram catalogadas centenas de espécies hospedeiras das quais elas se alimentam. Este inseto passa por metamorfose completa, já que seu ciclo passa pela fase de ovo, larva, pupa e, quando adulta mariposa. No entanto, os danos são ocasionados na fase larval

devido ao aparelho bucal mastigador. O ciclo biológico desse inseto com temperatura média de 25 °C se encerra em 25 dias, porém se estiver mais quente, pode ser menor o número de dias (ALMEIDA et al., 2003; CHIARADIA, 2016).

As injúrias ocasionadas por essa lagarta na cultura do milho, ocorre principalmente no cartucho das plantas, consumindo boa parte do limbo foliar, antes mesmo de sua abertura (ALMEIDA et al., 2003). Com isso, pode acarretar, dependendo do grau de severidade, perda parcial ou total da produtividade, morte das plantas e/ou danos severos a espiga (CHIARADIA, 2012; DUARTE, 2015; CONTINI et al., 2019).

De acordo com Almeida et al. (2003) e Chiaradia (2012), o nível de controle para essa lagarta é alcançado quando, cerca de 20% das plantas de milho estão infestadas, apresentando o sintoma de “folhas raspadas”. O controle pode ser recomendável de acordo com a população de plantas, época de cultivo ou produtividade desejada. No plantio de segunda safra, o nível de controle se dá quando cerca de 10% das plantas apresentam o cartucho com sintoma de ataque (CRUZ, 1999 apud ALMEIDA et al., 2003).

2.5 HOMEOPATIA

A Homeopatia foi desenvolvida na Alemanha em 1796, pelo médico Samuel Christian Frederick Hahnemann. Este que abandonou a medicina tradicional, por não aceitar o modo como os pacientes eram tratados (CASALI et al., 2006; BONATO, 2012). Com isso, Hahnemann, durante seus estudos, descobriu o princípio da similitude, onde “semelhante cura semelhante”, sendo originária da Medicina Hipocrática, pois ambas consideram que, os processos saúde e doença são respostas do equilíbrio e desequilíbrio do organismo humano, levando em conta, que o indivíduo representa o todo e não apenas fragmentos (DINIZ, 2006).

As leis da homeopatia são fundamentadas em quatro princípios, resumidamente, são elas: Semelhante cura o semelhante, experimentação em seres sadios, medicamento único e dose mínima (CASTRO e CASALI, 2001; CASTRO, 2002; BONATO, 2012). Conhecida também como ciência das altas diluições e aplicável a todos os seres vivos (ANDRADE et al., 2001; CARVALHO, 2001).

2.5.1 Homeopatia na agricultura

Na agricultura, a homeopatia possui aporte legal assegurado pela Instrução Normativa n.º 17 de 2014 e publicada pelo MAPA. Considerado como um insumo agrícola destinado à produção orgânica de alimentos, tem indicação no controle de insetos, doenças e reequilíbrio fisiológico das plantas conforme a instrução normativa n.º. 46 de 06/04/2011, sendo publicada no Diário Oficial da União (BRASIL, 2014).

O uso da homeopatia na agricultura é uma tecnologia adequada para transformar o meio produtivo em um sistema equilibrado e saudável. Atualmente, é crescente a demanda por parte dos agricultores em sistemas sustentáveis ou em transição, de insumos alternativos para manejo na lavoura quando se deparam com adversidades, sem causar poluição e tenham controle eficaz (BOFF, 2013). Os preparados homeopáticos são feitos a partir de substâncias naturais provenientes dos reinos animal, mineral, vegetal e também de tecidos doentes.

Bonato (2010), enfatiza a importância de inserir preparados homeopáticos no meio rural. Pois, trata-se de uma alternativa tecnológica limpa, simples, segura, eficaz, de baixo custo, dentre outros. Além de proporcionar maior autonomia aos agricultores (as), visto que, pode ser reproduzido pelos próprios atores do local, principalmente falando-se de agricultura familiar e agroecológica que visam resgatar o equilíbrio do sistema de produção (CASALI, 2011).

Diante disto, (os/as) profissionais das agrárias, principalmente os extensionistas que trabalham ou pretendem atuar nessa linha, devem aprofundar, pesquisar, resgatar os conhecimentos e, com isso, aprimorar cada vez mais sobre as novas informações, pesquisas, experiências tecnológicas. Pois, mesmo com resultados favoráveis e comprovados cientificamente, ainda existem muitos questionamentos por parte da população referente a eficácia, aplicabilidade, intervalos, sintomas, doses, rotas de atuação, das reações que podem ocasionar nos mecanismos de defesa das plantas. E, de acordo com Resende (2008):

Os preparados homeopáticos são empregados nos humanos, nos animais, nos vegetais, no solo e na água. O modo de ação da homeopatia, aplicada na lógica de seus princípios, respeita e incentiva os processos de cura dos vegetais, animais e sistemas vivos. A homeopatia estimula o sistema de defesa destes organismos de ou ambientais. A homeopatia promove o equilíbrio sem extinguir: vírus, fungos, bactérias, insetos e outros tipos de agentes.

De acordo com os autores Bonato e Silva (2003), os preparados homeopáticos podem ser representados de três maneiras: Acognosia, que recorre à uso da semelhança entre os

sintomas físicos que são apontados na matéria médica; emprego de preparados isoterápicos ultra diluídos dos agentes causais de injúria; e o terceiro, utilizando o componente no qual existe deficiência ou ausência em soluções ultra diluídas.

Na agricultura, é comum o preparo e aplicação de nosódios, estes que são elaborados pelo próprio agente causador do desequilíbrio, por exemplo, preparado a partir o próprio inseto herbívoro, como no caso da lagarta-do-cartucho. Sendo esse método amplamente usado no manejo de pragas e doenças no meio rural. Destacando que, nosódios/isoterápicos/bioterápicos não são considerados medicamentos homeopáticos propriamente ditos, exceto, quando estes passaram por pesquisas com sintomas elencados e corroborados (BONATO, 2012). Geralmente, a escolha do medicamento tem como base a similitude dos sintomas. Entretanto, na agricultura, essa premissa difere um pouco, pois são respaldados principalmente pelos nosódios, estes que são feitos a partir do agente causador da injúria (RUPP et al., 2007).

Contudo, atualmente, as informações a respeito da fisiologia vegetal estão cada vez mais difundidas, o que proporciona melhor entendimento e especificação dos sintomas. Bem como das respostas fisiológicas ocasionadas nas plantas, apresentando analogia àqueles observados em humanos (BETTI et al., 2007; BONATO, 2009).

O uso de homeopatia pode causar alterações no padrão fisiológico vegetal, apresentando possíveis alterações causadas pela aplicação do medicamento, podendo essas, apresentarem estímulo ou patogenesia (ANDRADE et al., 2011). A dinamização de um medicamento ou isoterápico homeopático pode ser produzido com metodologias diferentes, sendo o mais conhecido centesimal hahnemanniana (CH).

Existem pesquisas encontradas na literatura ressaltando que cada potência avaliada, mesmo aquelas muito próximas, pode apresentar efeitos fisiológicos distintos. (CESAR, 2003; GIESEL et al., 2012). Desse modo, para experimentações realizadas em vegetais, orienta-se que as dinamizações devem ser as mais próximas possíveis, pois, grandes intervalos, os resultados podem não ser satisfatórios ou, até mesmo presumir erroneamente como ineficaz o uso dos preparados homeopáticos (BETTI et al., 2007; BONATO et al., 2009).

Em plantas, as experiências com uso dos preparados homeopáticos, vêm sendo realizadas por pessoas de todo o mundo, com resultados magníficos: diminuição no ataque de pragas (ALMEIDA et al., 2003), efeito estimulante no crescimento inicial (PANDA et al., 2013), desenvolvimento inicial de parte aérea e raiz (MODOLON, PIETROWSKI, ALVES e GUIMARÃES, 2016), germinação de sementes e estresse abiótico (BONFIM, 2012), aumento

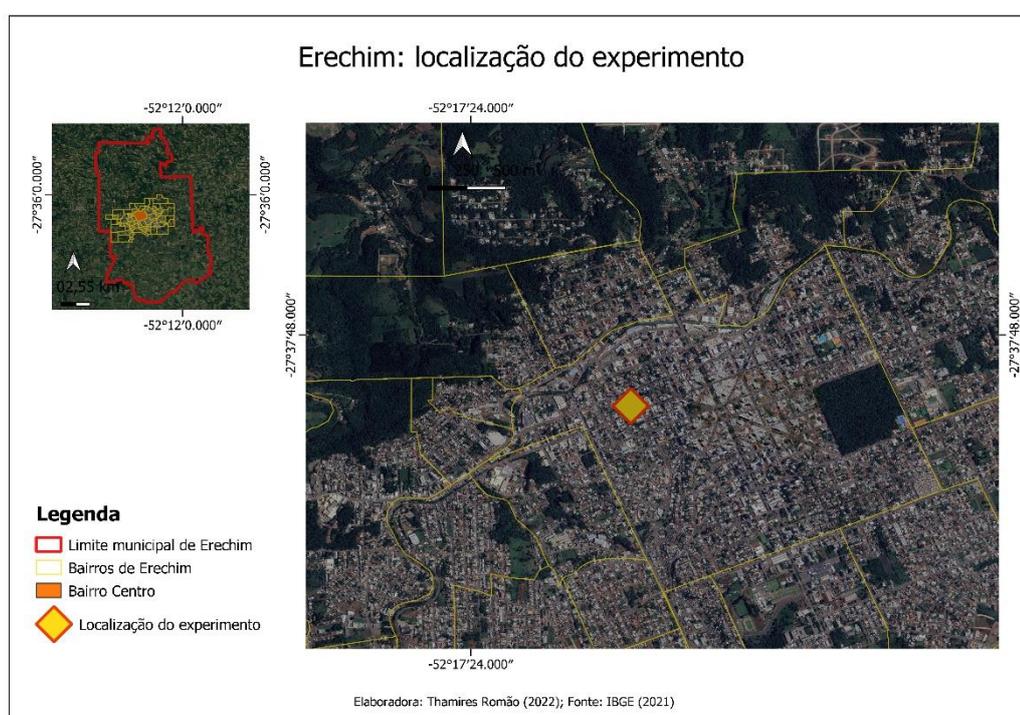
de compostos secundários (DUARTE, 2007), desintoxicação de metais pesados (BONATO, 2007), sistema de defesa das plantas (CARVALHO et al., 2005).

As pesquisas demonstram sobre a possibilidade de alguns preparados homeopáticos agirem no metabolismo secundário de algumas plantas, tendo influência no percurso de produção destes metabólitos secundários com ação antibiótica, traduzidas em forma de mecanismos de defesa (CASTRO e CASALI, 2001; CASTRO, 2002).

3 METODOLOGIA

Devido aos inúmeros transtornos e impactos ocasionados pela pandemia (Sars-CoV-2), o experimento foi instalado e conduzido durante os meses de março a maio de 2021, no quintal de uma residência urbana, cujas coordenadas geográficas aproximadas $27^{\circ} 38' 05''\text{S}$ $52^{\circ} 16' 29''\text{W}$, como exemplificado na Figura 1.

Figura 1 – Mapa da área urbana central da cidade de Erechim, RS, destacando a localização da residência na qual foi conduzida o experimento.



A residência urbana está situada na área central de Erechim/RS, esta que possui uma altitude de 783 m acima do nível do mar. Segundo a classificação de Köppen-Geiger, o município pertence a uma zona climática subtropical úmida (Cfa) e, às quatro estações e precipitações, são bem definidas ao longo do ano. A temperatura e a pluviosidade média anual aproximada de $18,2^{\circ}\text{C}$ e 1773 mm, respectivamente (ALVARES et al., 2013).

As análises bioquímicas e o preparo do medicamento isoterápico foram realizadas nos laboratórios de Entomologia e Bioquímica e no laboratório de Homeopatia e Agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim.

Para realização do experimento, foram escolhidas duas variedades de milho de variedade de polinização aberta cedidas pelo Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia-CAPA, unidade Erechim. As variedades desenvolvidas através de melhoramento genético por profissionais da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina-Epagri foram denominadas como SCS 154 Fortuna e SCS 155 Catarina.

Os tratamentos testados foram: *Lycopodium clavatum* 200CH, *Spodoptera frugiperda* 9CH e controle com água destilada. O medicamento *Lycopodium clavatum* 200CH foi adquirido em farmácia de manipulação especializada em álcool a 5%, preparado segundo a Farmacopéia Homeopática Brasileira. As lagartas de *S. frugiperda* usadas para obtenção da tintura mãe (método de maceração), foram coletadas no mês 10/2020 em uma lavoura de milho, situada no município de Paulo Bento/RS.

Para chegar na potência avaliada inicialmente, uma parte de tintura mãe em 9 partes de álcool 70% e, sucussionadas com auxílio do dinamizador mecânico (Autic® Mod. Denise 10-50. Ltda, Campinas/SP), em escala centesimal hahnemanniana (CH) em álcool 5%. Todas as etapas da produção do isoterapico, seguiram as técnicas prescritas pela Farmacopéia Homeopática Brasileira (BRASIL, 2011).

As sementes, antes de serem cultivadas, passaram por um processo de embebição nos tratamentos por um período 24 horas. Com isso, foram adicionadas 10 sementes de cada variedade em copos de vidro distintos para cada tratamento e, com capacidade de volume 190mL (novos, higienizados com álcool 70% e lavados com água destilada), totalizando 6 copos, demonstradas como exemplo na Figura 2. As soluções usadas nas sementes, tiveram as seguintes diluições: (20mL de água destilada + 0,3mL do preparado homeopático) (MARQUES et al., 2011).

Figura 2 – Sementes em processo de embebição nos tratamentos por um período de 24 horas antes da sementeira. Erechim, RS, 2021.



Fonte: Autora (2021).

As plantas de milho foram semeadas em vasos de polietileno com volume 8 L, duas sementes por vaso e, após a emergência, foi realizado o raleio, deixando uma planta/vaso. Como substrato, foi realizada uma mistura de solo tipo Latossolo, composto orgânico de húmus de cogumelo, substrato e areia, não esterilizados na proporção de 3:2:2:1, respectivamente. Como o experimento ficou a céu aberto, quando necessário, a irrigação ocorreu por rega com mesmo volume para todas as unidades experimentais e/ou precipitação.

Contados dez dias após a sementeira (DAS), ocorreu a primeira aplicação no solo das soluções apenas do tratamento com o nosódio da lagarta. As demais, repetidas em intervalos de 7 dias, até que a planta entrasse em estágio (V6), totalizando 5 aplicações. O preparado da lagarta foi diluído em 1% (10 mL para 1 L de água filtrada), com isso, a solução consistia num volume de calda igual a 200 L ha⁻¹ (8 gotas do preparado homeopático + 40 mL/ água vaso⁻¹) e regadas no substrato mais próximo ao colo das plantas.

O experimento foi conduzido entre os meses de março a maio de 2021, totalizando 53 dias corridos. O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado (DIC) em esquema bifatorial 2X3, contando com 6 tratamentos, 5 repetições totalizando 30 unidades experimentais. O fator variedade de semente composto por: a) SCS154 Fortuna b) SCS155 Catarina. E o fator tratamento os preparados homeopáticos *Lycopodium clavatum* 200CH, *S. frugiperda* 9CH e Água. As variáveis avaliadas no desenvolvimento inicial das plantas foi o diâmetro de colmo, sendo este aferido com o auxílio de um paquímetro digital. Para as análises bioquímicas, determinou-se o conteúdo de proteína (mg/mL) e da atividade da enzima Peroxidase (POD). Ambas de parte aérea e raízes das respectivas plantas. Para isso, foram

coletadas 3 amostras de limbo foliar nos estádios vegetativos V3, V4 e V5 bem como as raízes coletadas ao final do experimento pertencentes a cada tratamento e repetições de forma similar. Os materiais, foram armazenados individualmente em saquinhos de papel laminado, identificados e mantidos em freezer comum (-20 °C) para análises posteriores.

As amostras de parte aérea e de raízes do milho foram maceradas em nitrogênio líquido e homogeneizadas em 3 mL de tampão fosfato de sódio 0,05 M (pH 7,8) contendo 0,1 mM EDTA (ácido etilenodiamino tetra-acético) e 2% de PVP (poli-vinil-pirrolidona). O homogeneizado foi centrifugado a 9.500 rpm por 20 minutos a 4 °C, sendo o sobrenadante coletado e utilizado nas avaliações.

Para a quantificação das proteínas, a metodologia usada foi o método proposto por (BRADFORD, 1976). Usando albumina sérica bovina (BSA) como padrão. A proteína solúvel, o homogeneizado foi centrifugado a 3000 rpm por 5 min a 4°C. Para o teor de proteína do sobrenadante, o homogeneizado foi centrifugado a 15000 rpm por 20 min a 4 °C. E as leituras registradas a 595 nm em espectrofotômetro. O extrato proteico foi diluído (1:4) em tampão de extração e, os resultados obtidos foram expressos em mg proteína L⁻¹.

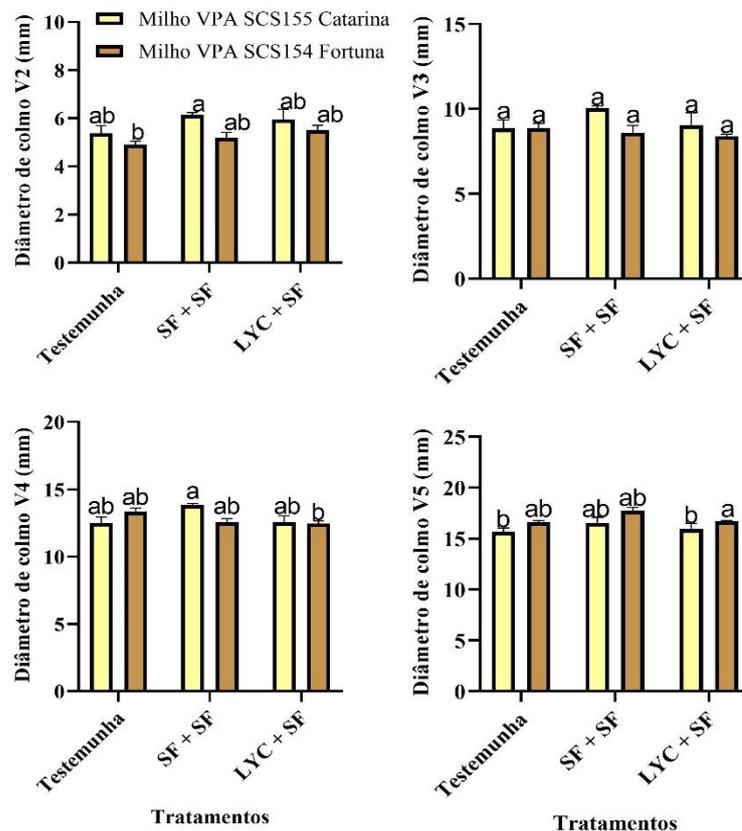
A atividade da enzima guaiacol peroxidase (POD), foi avaliada de acordo com o método de Zeraik et al. (2008), utilizando-se o guaiacol como substrato. Após a homogeneização dessa solução, adicionaram-se 50 µL de extrato enzimático. Depois de 1 min de reação, a absorbância do tetraguaiacol formado, foi medida no espectrofotômetro em 470 nm.

Todos os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e, as médias de cada fator, comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05), utilizando o software estatístico Statistica 12.0 (FERREIRA et al., 2014).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve nenhuma diferença significativa no diâmetro de colmo das plantas de milho variedade SCS 154 Fortuna e SCS 155 Catarina que receberam tratamento de sementes com nosódio de *Spodoptera frugiperda* 9CH ou *Lycopodium clavatum* 200CH e nos estádios vegetativos aplicação do nosódio da lagarta-do-cartucho (Figura 3).

Figura 3: Comparação do diâmetro de colmo (mm) das plantas de milho que receberam tratamentos nas sementes e no crescimento vegetativo (V2 a V5) com *Spodoptera frugiperda* e *Spodoptera frugiperda* (SF+SF), *Lycopodium clavatum* e *Spodoptera frugiperda* (LYC+SF), respectivamente. Erechim, 2021.



Fonte: Autora, 2021.

Na cultura do milho, o diâmetro de colmo possui suma importância devido à relação direta referente à sustentação da planta, no armazenamento de água e energia. Sendo mais resistentes ao tombamento por condições adversas, como chuvas e ventos fortes, maior translocação de água e nutrientes. No entanto, nas normalidades, quanto maior o diâmetro, melhor o desenvolvimento das plantas, essa inter-relação, pode ser observada pelo efeito

positivo relacionados entre o fornecimento de nitrogênio e diâmetro de colmo (SANGOI et al., 2000; GOMES et al., 2010; BESEN et al., 2020).

Conforme experimentos realizados anteriormente, as plantas de milho (VPA) variedade SCS 155 Catarina, que receberam aplicações de *S. frugiperda* 9CH, nos estádios de desenvolvimento (V3 e V4) obtiveram diferença significativa na espessura do diâmetro de colmo tendo acréscimo de 23% em comparação às plantas sem tratamento (Testemunha) e com as potências avaliadas (6 e 12CH). As plantas de milho tratadas com o isoterápico de *S. frugiperda* 9CH obteve um resultado que concorda com Bonato (2009), indicando um efeito benéfico no desenvolvimento das plantas tratadas com esse preparado homeopático.

De acordo com resultados do experimento Tonin et al. (2021), plantas de alecrim e tomilho receberam homeopatas para averiguar alterações na espessura de colmo. Em alecrim, foi aplicado a homeopatia de *Sulphur* e *Arsenicum* na 12 e 30CH respectivamente. Em alecrim, *Sulphur* na 30CH apresentou o maior diâmetro (mm) de colmo, superior em 13,74% ao controle, não diferindo, no entanto, do tratamento com *Arsenicum* 12CH. Resultado semelhante para diâmetro de colmo de fisális foi observado por (SILVA et al., 2012). Já para avaliação do diâmetro de colmo das plantas de tomilho, *Arsenicum* 30CH apresentou maior diâmetro, não diferindo de *Sulphur* 12CH, porém superior em 28,23% ao controle.

Os resultados dos componentes bioquímicos avaliando atividade de guaiacol peroxidase (POD) e concentração de proteína na parte aérea e raiz das plantas de milho (*Zea mays* L.). As avaliações foram demonstradas nas Figuras 4 e 5, respectivamente.

POD parte aérea (P.A.).

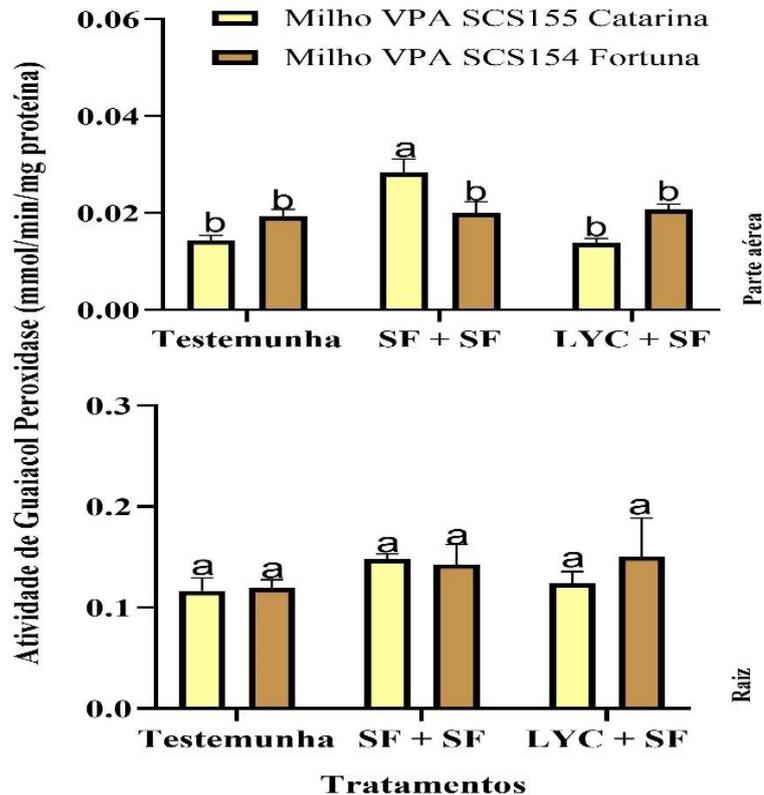
Os resultados da atividade guaiacol peroxidase (POD) de P.A com os tratamentos de sementes de milho Variedade SCS Catarina 155, com preparado de *S. frugiperda* 9 CH seguida do tratamento com o mesmo preparado aplicados no solo, obteve maior desempenho de (POD) apresentando grande incremento da atividade da enzima comparado a testemunha e ao tratamento com (Lyc+Sf).

Já para a variedade de milho SCS Fortuna 154, não houve diferença significativa de atividade desta enzima em nenhum dos tratamentos sendo, por tanto, iguais à testemunha.

Guaiacol peroxidase de raiz

Não houve diferença significativa da atividade de guaiacol peroxidase em nenhum dos tratamentos e variedades.

Figura 4: Concentração da atividade da enzima guaiacol peroxidase (POD) na parte aérea e raiz de plantas de milho (VPA) SCS 154 Fortuna e 155 Catarina, tratados com os preparados homeopáticos *S.frugiperda* 9CH e *L. clavatum* 200CH e as testemunhas. Erechim, RS, 2021.



Fonte: Autora e Gabriela de Melo Santiago (2021).

Em trabalhos prévios a este experimento, o milho variedade Catarina que receberam tratamentos aplicados no solo com *S. frugiperda* na 6, 9 e 12CH, o preparado na potência 9CH provocou aumento (2,5 vezes) da POD de parte aérea de plantas de milho. As alterações na atividade da POD estão correlacionadas com as respostas de defesa das plantas, causadas por estresses bióticos e abióticos (TAIZ et al., 2017). Aumentos nesta atividade são almejados e, já foram demonstrados em plantas de feijoeiro, utilizando preparados de *Silicea terra* e *Sulphur* nas dinamizações de 12, 24, 30 e 60CH (OLIVEIRA et al., 2014). Em tomate, foram relatados aumentos na atividade da peroxidase usando a preparação de *Thuya occidentalis* nas potências 6, 12, 24, 50, 100, 200 e 400CH, após estresse biótico causado pelo nematoide (MIORANZA et al., 2017).

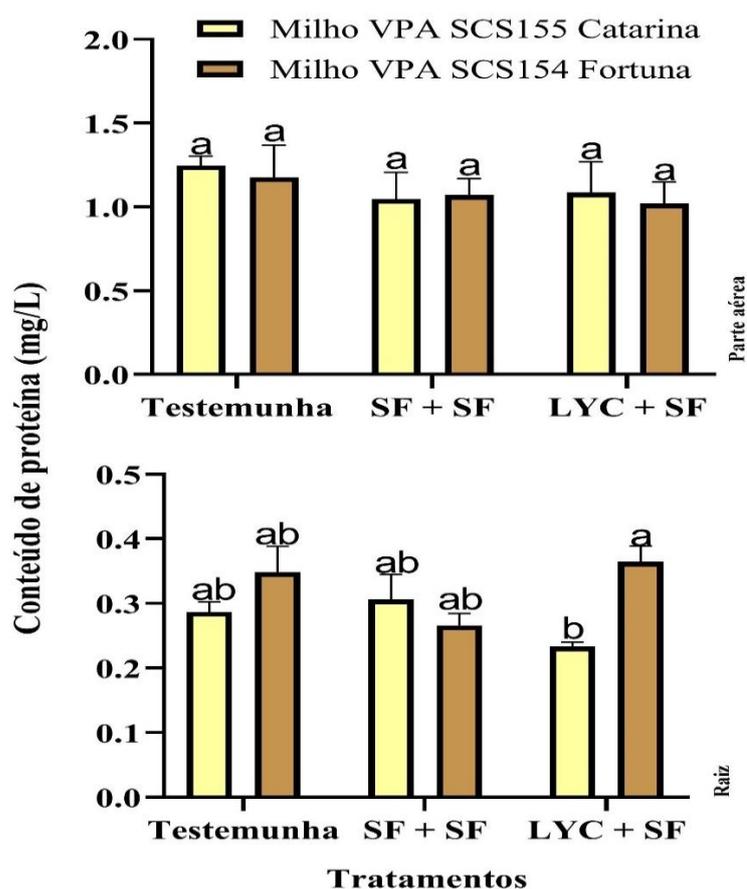
As plantas ativam a enzima guaiacol peroxidase como uma forma de defesa. Pois, a atividade de (POD), está relacionada a fatores como desenvolvimento, formação celular, desenvolvimento de frutos, biossíntese de etileno, além de resposta a diversos estresses bióticos

e abióticos devido a seu efeito antioxidante (PEREIRA et al., 2010). Alterações na atividade POD, têm sido associadas a resposta de resistência ou suscetibilidade em diferentes interações entre patógeno e hospedeiro. Assim, podem atuar como indutores de resistência a insetos, agindo na auto-regulação (sistêmica) das plantas (BONATO, 2007; MORENO, 2017). Os preparados homeopáticos agem ativando o sistema de defesa da planta pelo princípio de similitude preparando a planta para o possível ataque da lagarta ou inibindo-o (ALMEIDA et al., 2003).

Conteúdo de proteína (Parte aérea e Raiz):

A avaliação do conteúdo de proteína de parte aérea e das raízes não apresentaram diferenças significativas do conteúdo protéico de ambos tratamentos e variedades comparados a testemunha conforme figura 5.

Figura 5: Concentração de proteína de parte aérea e raiz das plantas de milho VPA tratadas com os preparados homeopáticos *S. frugiperda* 9CH e *L. clavatum* 200CH comparados as testemunhas. Erechim, RS, 2021.



Fonte: Autora e Gabriela de Melo Santiago (2021).

Em experimentos prévios a este, as plantas de milho tratadas com *S. frugiperda* 6, 9 e 12CH nas aplicações com preparado na potência 9 e 12CH provocou aumento do conteúdo de proteína de raiz cerca de 2 vezes maior que a testemunha e a dinamização 6CH.

Ainda são poucos estudos que avaliam a quantidade de proteína e de POD em plantas tratadas com homeopatia, porém outros autores Alves (2013) e Oliveira et al. (2020) obtiveram resultados positivos no controle de pragas com preparados homeopáticos em milho.

No entanto, quando a planta estiver em equilíbrio, ela produzirá, por meio de seu metabolismo e fotossíntese, substâncias mais complexas, em vez de decompô-las em substâncias mais simples. Sendo dificilmente digeridas e assimiladas pelos insetos herbívoros, o aumento da concentração de proteínas gera tecidos mais resistentes. Esta resistência ocorre devido à ausência de nutrientes solúveis e da dificuldade de assimilação pelos insetos (POLITO, 2006).

É desejável encontrar preparações homeopáticas que estimulem a planta na formação de proteínas (proteossíntese) dominante, no sentido de que possa causar antixenose ou reações de não preferência em insetos herbívoros. As plantas podem estabelecer uma sequência de programas de defesa que irão interferir na escolha alimentar do herbívoro (KANT et al., 2015).

Provavelmente, os resultados obtidos no presente trabalho indicam que os preparados homeopáticos desencadearam mecanismos de defesa nas plantas em relação aos tratamentos utilizados, no entanto, é importante ressaltar que o estudo foi realizado em fase inicial e em vasos, o que é desfavorável para o total desempenho das plantas, além de ter sido implementado fora da janela de cultivo e conseqüentemente os resultados podem ter sofrido alterações no crescimento e desenvolvimento das plantas (CRUZ et al., 2010; BRASIL, 2017; PATZLAFF, 2019).

5 CONCLUSÕES

Dessa forma, conclui-se que a variedade Catarina, quando tratadas com nosódios de *S. frugiperda* 9CH nas sementes e nas aplicações semanais dos estádios de desenvolvimento das plantas contribuiu como o aumento significativo da atividade enzimática da POD de parte aérea, indicando um possível efeito protetor dos preparados homeopáticos analisados nas plantas de milho ao ativar seu sistema de defesa.

No entanto, é necessário realizar ensaios futuros para confirmar os efeitos dos preparados homeopáticos em uma nova condição de cultivo, com a presença da lagarta, seguindo as datas da janela de cultivo, a campo e em casa de vegetação para comparar os resultados avaliados levando-se em conta a produção de grãos.

Diante disso, existe a possibilidade de utilização dos preparados homeopáticos na agricultura ecológica, como alternativa de controle equilibrado da lagarta-do-cartucho, mantendo a população do inseto abaixo do nível de controle com aumento da resistência desses vegetais. Portanto, tanto as respostas positivas quanto as negativas podem ser consideradas importantes para a avaliação da homeopatia vegetal.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. A. de. **Preparados homeopáticos no controle de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho**. 2003. 55p. Dissertação (Mestrado em fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa: UFV, Viçosa/MG.

ALMEIDA, A. A. de. et al. Tratamentos homeopáticos e densidade populacional de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em plantas de milho no campo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.2, n.2, p.1-8, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v2n02p%25p>. Acesso em: 07/fev/2022.

ALMEIDA, M. A. Z. et al. Efeito de homeopatas no crescimento e na produção de óleo essencial em manjeriço (*Ocimum basilicum* L.). In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE

HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 3, 2002, Campinas do Sul – RS, **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa- UFV, 2002. p. 96-99.

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592 p.

ALTIERI, M. (2016) **Desenvolvendo e promovendo inovações agroecológicas dentro do programa do país estratégias para abordar a resiliência do agroecossistema em paisagens de produção: um guia**. Disponível em: <https://archive.foodfirst.org/wp-content/uploads/2016/02/latest-version-guidance-note-GEF-SGP.pdf>. Acesso 21 fev 2022.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711 – 728, 2013.

ANDRADE, F. M. C. et al. Efeito de homeopatas no crescimento e na produção de cumarina em chambá (*Justicia pectoralis* Jacq.). **Revista Brasileira de Plantas Medicinai**s, v. 4, n. 1, p. 19-28, 2001.

ANDRADE, F.M.C.; CASALI, V.W.D. Homeopatia, agroecologia e sustentabilidade. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.6, n.1, p.49-56, 2011.

BAUMGARTNER, S.M.; SHAH, D.; HEUSSER, P.; THURNEYSSEN A. Homoeopathic dilutions: is there a potential for application in organic plant production? In: IFOAM 2000: the world grow organic, 13th, 2000, Basileia., **Proceedings**. Conference Scientific, Suíça, 2000. p. 97-100.

BERMUDEZ, Felipe.; HÖFS, Alberto.; NESI, Cristiano Nunes; VOGT, Gilcimar Adriano; PARIZOTTO, Cirio. Desempenho de variedades de milho em Santa Catarina. In: XXXI Congresso Nacional de Milho e Sorgo: Inovações, mercado e segurança alimentar. 1., 2016, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves, RS, ABMS. 2016. Disponível em: <http://www.abms.org.br/cnms2016_trabalhos/docs/1079.pdf>.

BESEN, M. R.; RIBEIRO, R. H.; GOETTEN, M.; FIOREZE, S. L.; GUGINSKI-PIVA, C. A.; PIVA, J. T. Produtividade de milho e retorno econômico em sistema integrado de produção com doses de nitrogênio. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 19, n. 1, p. 94-103, 2020. DOI: 10.5965/223811711912020094. Disponível em: <https://revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/14311>. Acesso em: 21 fev. 2022.

BETTI, L. et al. Effects of homeopathic dilutions on plants and the potencial use of homeopathy on plant diseases. **Fitopatologia Brasileira** v.32 (Suplemento), p.75-79. 2007.

BIANCHI, L.; GERMINO, G. H.; DE ALMEIDA SILVA, M. Adaptação das plantas ao déficit hídrico. **Acta Iguazu**, [S. l.], v. 5, n. 4, p. 15–32, 2000. DOI: 10.48075/actaiguaz.v5i4.16006. Disponível em: <<https://e-revista.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/view/16006>>. Acesso em: 21 fev. 2022.

BOFF, P. Inserção da Homeopatia na Agroecologia. In: II International Conference on Homeopathy in Agriculture, Maringá. 2013.

BOFF, P. Saúde vegetal e a contribuição da homeopatia na transição ecológica da agricultura. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 3963–3966, 2009.

BOHNEBERGER, A. L.; SÁ, M. A. C.; BOFF, P. Preparados homeopáticos e diversidade genética no manejo de doenças da goiabeira-serrana. **Agropecuária Catarinense**, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 87-89, 2020. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/684>. Acesso em: 21 mar. 2022.

BONATO, C. M., GENTIL, T. de P. e REIS, B. Homeopathic drugs Arsenicum album and Sulphur affect the growth and essential oil content in mint (*Mentha arvensis* L.). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 31, n. 1, p. 101-105, 2009. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v31i1.6642>

BONATO, C. M. Homeopatia em modelos vegetais. **Cultura homeopática**, v.6, n.21, p.24-28, 2007.

BONATO, C. M. **Homeopatia para o agricultor: princípios e aplicações práticas**. Maringá: UEM, 2010.

BONATO, C. M. (Coord.). Homeopatia simples: alternativa para agricultura familiar. Marechal Cândido Rondon: **Gráfica Líder**, 3 edição. p. 21-24. 2012.

BONFIM, F. .; CASALI, V. W.; MARTINS, E. . GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum*, MILL) PELETIZADAS COM PREPARADOS HOMEOPÁTICOS DE *Natrum muriaticum*, SUBMETIDAS A ESTRESSE SALINO . **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, [S. l.], v. 8, n. 14, 2012. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3889>. Acesso em: 21 ago. 2022.

Bradford M. (1976). Um método rápido e sensível para a quantificação de quantidades de microgramas de proteína utilizando o princípio de ligação proteína-corante. **Anal. Bioquímica**. 72, 248-254. Doi:10.1006/abio.1976.9999, PMID:

BRASIL. Farmacopeia Homeopática Brasileira. 3ª ed. Brasília, 2011, 264p. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br> . Acesso em: 30 mai. 2022.

BRASIL. Instrução normativa nº 07. Normas para a produção de produtos orgânicos vegetais e animais. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, v.99, n.94, p.11-14, 19 maio 1999. Seção1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 17, de 18 de junho de 2014. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 2014. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/instrucao-normativa-no-17-de-18-de-junho-de-2014.pdf/view> Acesso em: 30 de mai. 2022.

BRASIL, S. DE PA (MAPA). Projeções do Agronegócio Brasil 2016/17 a 2026/27. 8. ed. Brasília: SPA/Mapa, 2017.

CARVALHO, L. M.; CASALI, V. W. D; LISBOA, S. P; SOUZA, M. A.; CECON, P. R. Efeito da homeopatia Arnica montana, nas potências centesimais, sobre plantas de Artemísia. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 7, n. 3, p. 33-36, 2005.

CASALI, V. W. D.; ANDRADE, F. M.; CUPERTINO, M. do C. Homeopatia, Agroecologia e Sustentabilidade. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [S. l.], v. 6, n. 1, 2011. Disponível em: <https://revistas.aba-agroecologia.org.br/rbaagroecologia/article/view/7693>. Acesso em: 21 fev. 2022.

CASALI, V. W. D. et al. **Homeopatia: bases e princípios**. Viçosa, MG: UFV, 2006.

CASALI, V. W. D.; CASTRO, D. M.; ANDRADE, F. M. C. Pesquisa sobre homeopatia em plantas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE HOMEOPATIA NA AGROPECUÁRIA ORGÂNICA, 3., Campinas do Sul, 2002. **Anais...Viçosa: UFV**, 2002. 108 p. p.16-25.

CASTRO, D. M.; CASALI, V. W. D.; Perspectivas de utilização da homeopatia em hortaliças. In: II Seminário Brasileiro sobre Homeopatia na Agropecuária orgânica. Pinhal-SP. p. 27-34, 2001.

CHIARADIA, L.A. Manejo integrado de pragas na cultura do milho. In: WORDELL FILHO, J.A.; CHIARADIA, L.A.; BALBINOT JUNIOR, A.A. **Manejo fitossanitário da cultura do milho**. Blumenau: Nova Letra, 2012a. p.74-130.

CHIARADIA, L.A.; NESI, C.N.; RIBEIRO, L.D.P. Nível de dano econômico do percevejo barriga-verde, *Dichelops furcatus* (Fabr.) (Hemiptera: Pentatomidae), em milho. **Agropecuária Catarinense**. V.29, n.1, p 63-67, 2016.

CONAB - COMPANIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Monitoramento Agrícola– v. 5- safra 2017/18- n. 5– Quinto Levantamento. Fevereiro 2018. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/>. Acesso em: 28 mar. 2022.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Séries históricas. 2018. Disponível em: <<https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/index.php/safra-serie-historica-dashboard>>. Acesso em: 27 abr. 2022.

CONAFER-Confederação Nacional de Agricultores Familiares e Empreendedores Familiares Rurais (Brasília). **Milho, a força do grão que alimenta a economia da agricultura familiar. 2020.** Disponível em: <https://www.conafer.org.br/sobre/>. Acesso em: 24 mar. 2022.

CONTINI, E. et al. Milho: Caracterização e Desafios Tecnológicos: NT2 Brasília, DF, Embrapa, 2019. 45 p. (Série Desafios do Agronegócio Brasileiro). **Nota técnica.** Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/195075/1/Milho-caracterizacao.pdf> Acesso em: 21 março. 2022.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; VIANA, J. H. M.; OLIVEIRA, M. F. DE; MATRANGOLO, W. J. R.; ALBUQUERQUE FILHO, M. R. **Cultivo do milho.** Embrapa Milho e Sorgo. 2010. Disponível in: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27037/1/Plantio.pdf>. Acesso em 28 mar. 2022.

CRUZ, J. C.; KONZEN, E. A.; PEREIRA FILHO, I. A.; MARRIEL, I. E.; CRUZ, I.; OLIVEIRA, M. F.; ALVARENGA, R. C. Produção de milho orgânico na Agricultura Familiar. Sete Lagoas: Embrapa 2006. (**Circular Técnica.** Embrapa 81).

DÁVALOS, E. D.; ELIAS, H. T.; DAL PIVA, C. A.; VOGT, G. A. . SCS 154 (Fortuna): nova cultivar de milho de polinização aberta para agricultura familiar. **Agropecuária Catarinense**, [S. l.], v. 19, n. 2, p. 85-88, 2021. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/937>. Acesso em: 21 abr. 2022.

DÁVALOS, E. D.; VOGT, G. A. Variedades de milho de polinização aberta para agricultura familiar. In: REUNIÃO TÉCNICA CATARINENSE DE MILHO E FEIJÃO, 8., 2011, Chapecó-SC. **Resumos expandidos...** Chapecó, SC: Epagri, 2011.

DEBONI, T. C.; CARGNELUTTI, D.; GHIZZONI, J. C.; SANTIAGO, G. de M; GARBIN, E.; LOREGIAN, A. C.; GIESEL, A.; BOFF, P.; PETRY, C. Actividad peroxidasa y concentración de proteínas en *Phaseolus vulgaris* l. tratado con preparaciones homeopáticas. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 9, p. e59110918457, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i9.18457. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/18457>. Acesso em: 19 abr. 2022

DINIZ, D.S. A “ciência das doenças” e a “arte de curar”: trajetórias da medicina hipocrática. 2006. 227 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2006.

DUARTE, A. P.; KAPPES, C. Evolução dos sistemas de cultivo de milho no Brasil. **Informações Agronômicas**, n. 152, p. 15-18, 2015.

DUARTE, E. S. M. **Crescimento e teor de óleo essencial em plantas de Eucalyptus citriodora e Eucalyptus globulus tratadas com Homeopatia.** 202p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Cultivo do milho: clima e solo. Embrapa Milho e Sorgo. **Comunicado técnico**, 2002.

FAO. Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. Disponível em . . <https://www.conab.gov.br/> Acesso em 10 abr.2022

FARINELLI, R.; FORNASIERI FILHO, D. Avaliação de dano de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em cultivares de milho. **Científica**, v.34, n.2, p.197-202. 2006.

FERREIRA, E.B.; CAVALCANTI, P.P.; NOGUEIRA, D.A. ExpDes: An R Package for ANOVA and Experimental Designs. **Applied Mathematics**, v.5, p.2952-2958, 2014.

FORNASIERI FILHO, Domingos. Manual da Cultura do Milho: Manual da Cultura do Milho. Jaboticabal: **Funep**, 2007. 574 p.

GIESEL, A.; BOFF, M. I. C.; BOFF, P. The effect of homeopathic preparations on the activity level of *Acromyrmex* leaf-cutting ants. **Acta Scientiarum**. Agronomy, v. 34, n. 4, p. 445–451, 2012.

GOMES, L. S. et al. Resistência ao acamamento de plantas e ao quebraamento do colo em milho tropical. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.2, p.140-145, 2010.

KANT, M. R. et al. Mechanisms and ecological consequences of plant defence induction and suppression in herbivore communities. **Annals of Botany**, v. 115, n. 7, p. 1015–1051, 2015.

LERAYER, A. **Guia do milho**: tecnologia do campo à mesa. CIB, p.1-16, julho, 2006. Disponível em: <http://www.cib.org.br>. Acesso em 10 mar. 2022.

MARQUES, Rosimar Maria. **Vigor of corn seeds treated with the homoeopathic preparations Antimonium crudum and Arsenicum album**. 2007. 80 f. Dissertação (Mestrado em Plantas daninhas, Alelopatia, Herbicidas e Resíduos; Fisiologia de culturas; Manejo pós-colheita de) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

MIORANZA, T. M. et al. Control of *Meloidogyne incognita* in tomato plants with highly diluted solutions of *Thuya occidentalis* and their effects on plant growth and defense metabolism. **Seminário: Ciências Agrárias**, v. 38, n. 4, p. 2187–2200, 2017.

MIRANDA, Glauco Vieira et al. 101 Culturas: Manual de tecnologias agrícolas. Belo Horizonte: **Epamig**, 2007. 800 p..

MIRANDA, R. A. de. Uma história de sucesso da civilização. **A Granja**, v. 74, n. 829, p. 24-27, jan. 2018.

MODOLON, Tatiani Alano. **Preparados homeopáticos no manejo da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) e do percevejo barriga-verde *Dichelops melacanthus* (Hemiptera: Pentatomidae) na cultura do milho (*Zea mays*)**. 2013. 85 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2013.

- MODOLON, T. A.; PIETROWSKI, V.; ALVES, L. F. A.; GUIMARÃES, A. T. B. Desenvolvimento inicial do milho tratado com o preparado homeopático Nux vomica e submetido ao percevejo barriga-verde *Dichelops melacanthus* Dallas (Heteroptera: Pentatomidae). **Revista Brasileira de Agroecologia**, [S. l.], v. 11, n. 2, 2016. Disponível em: <https://revistas.aba-agroecologia.org.br/rbagroecologia/article/view/15968>. Acesso em: 21 mar. 2022.
- NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M. A.; VAZQUEZ, L. Agroecology: principles for the conversion and redesign of farming systems. **Journal of Ecosystem & Ecography**, v. 1, n. 5, p. 1–8, 2016.
- OLIVEIRA, J. S. B. et al. Activation of biochemical defense mechanisms in bean plants for homeopathic preparations. **African Journal of Agricultural Research**, v. 9, n. 11, p. 971–981, 2014.
- OLIVEIRA, M. R. **Efeito de substratos e preparado homeopático na produção de mudas de rabo de raposa – *Harrisia adscendens***. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal da Paraíba – UFPB.
- PANDA, Swati Sucharita; MOHANTY, Swati; DHAL, Nabin Kumar. Effects of Potentised Homeopathic Medicines on the Germination, Growth and Photosynthetic Activity of *Pisum Sativum* L. *Recent Research in Science and Technology*, v.5, n.4, p.11-14, 2013.
- PATZLAFF, NL. **Variedades de Milho com Polinização Aberta da Epagri sob Efeito do Espaçamento entre Linhas**. 2019. 63f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Curso de Pós-Graduação em Produção e Sanidade Animal, Pró-reitora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação, Instituto Federal Catarinense, Araquari, 2019.
- PATZLAFF, NL; MARTINS, CEN; ARBOITTE, MZ; HÖFS, A. Variedades de milho com polinização aberta da Epagri sob efeito do espaçamento entre linhas / Variedades de milho com polinização aberta da Epagri sob efeito de espaçamento entre linhas. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, [S. l.], v. 6, n. 2, pág. 5750–5766, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n2-032. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/6643>. Acesso em: 21 maio 2022.
- PEREIRA, F. B.; HÖFS, A.; LUCIETTI, D.; et al. Cultivares de Milho da Epagri (**folder técnico**). Chapecó, 2018.
- POLITO, W. L. The Trofobiose Theory and organic agriculture: The active mobilization of nutrients and the use of rock powder as a tool for sustainability. **Anais... da Academia Brasileira de Ciências**, v. 78, n. 4, p. 765–779, 2006.
- REZENDE, Pe., J., M. **Caderno de Homeopatia: instruções práticas geradas por agricultores sobre o uso da homeopatia no meio rural**. 3.ed. Minas Gerais: Universidade Federal de Viçosa, 2009. 51 p.
- RUPP, L. C. D.; BOFF, M. I. C.; BOTTON, M.; SANTOS, F.; BOFF, P. Preparados homeopáticos para o manejo da moscadada-frutas na cultura do pessegueiro. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 1, p. 1606-610, 2007.

SANGOI, L. et al. Incidência e severidade de doenças de quatro híbridos de milho cultivados com diferentes densidades de plantas. **Ciência Rural**, v.30, n.1, p.17-21, 2000

SILVA, D. F. dá, et al. Medicamento homeopático *sulphur* no crescimento de fisális, **Revista Cultivando o Saber**, v. 5, n. 1, p.158-167, 2012.

SILVEIRA, D. C. et al. Caracterização agromorfológica de variedades de milho crioulo (*Zea mays* L.) Na região noroeste do Rio Grande do Sul. **Rev. Ciência e Tecnologia**, Rio Grande do Sul, v. 1, p. 01-11, n. 1, 2015.

TAIZ, L. et al. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. Porto Alegre, RS: Artmed, 2017.

THEISEN et al. Recomendações técnicas para o cultivo de milho no Sul do RS. Pelotas: Embrapa, 2008. Disponível em: . Acesso em: 20 mar. 2018.

VICENTE, W. D. Casali. **Caderno de homeopatia** - Instruções práticas geradas por agricultores sobre o uso da homeopatia no meio rural. Universidade Federal de Viçosa, 3ª Edição, 2009.

VOGT, G.A.; BACKES, R.L.; BALBINOT JUNIOR, A.A. Ensaio de avaliação de cultivares de milho em Santa Catarina – safra 2008/09. In: Reunião Técnica Catarinense de Milho e Feijão. VII, 2009, Xanxerê, SC. **Resumos...** Xanxerê: Unoesc, 2009. p. 280- 284.

VOGT, G. A.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; BACKES, R. L. Estabilidade e adaptabilidade de variedades de polinização aberta de milho em Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 77-82, 2020. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/682>. Acesso em: 20 mar. 2022

WORDELL FILHO, JA; CHIARADIA, LA. **A cultura do milho em Santa Catarina**. 3. ed. Florianópolis: Epagri, 2016.

ZERAIK, A.E. et al. Desenvolvimento de um spot test para o monitoramento da atividade da peroxidase em um procedimento de purificação. **Química Nova**, v. 31, n. 4, p. 731-734, 2008.